رقم ك — ١/١٩٥٦

جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة — تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات الألومنيوم

(الشبّ)

المستعملة فى تنقية مياه الشرب

الثمن ٥٠ مليما

ESEN-CPS-BK-0000000332-ESE

00426422

رقم ك — ١٩٥/٦١

جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس بالقاهرة — تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات الألومنيوم

(الشب)

المستعملة فى تنقية مياه الشرب

الثمن ٥٠ مليما

وضعت هذه المواصفات اللجنة الهندسية الصحية لأعمال المياه المكونة من :

المقرر : السيد المهندس محمد عبد المنعم مصطفى

أستاذ البلديات والطرق بكلية الهندسة ، جامعة القاهرة

أعضاء : السيد المهندس محمود وصفى

وكيل وزارة الشئون البلدية والقروية سابقا

السيد المهندس على شلبى

مدير المكتب الفنى لوكيل وزارة الشئون البلدية والقروية

السيد المهندس محمود عبد العزيز اسماعيل

مدير قسم الانشاءات والمرشحات بالادارة العامة للهندسة الصحية

السيد المهندس محمود عبد الحميد

مدير قسم المواسير الصاعدة والمحطات بالادارة العامة للهندسة الصحية

السيد الدكتور مصطفى رائف

مدير قسم بمصلحة المعامل بوزارة الصحة

السيد الدكتور كمال الدين على حكيم

وكيل قسم المياه بمصلحة المعامل بوزارة الصحة

المواصفات القياسية المصرية

كبريتات الألومنيوم (الشب) المستعملة فى تنقية مياه الشرب

التركيب الكيميائى

١ ــ كبريتات الألومنيوم المقصودة فى هذه الموصفات هى التى ينطبق على جزيئها المعادلة الكيميائية لو$_2$ (كب ا$_4$)$_3$ ، ١٨ يد$_2$ ا . وهى إما أن تكون على هيئة قوالب أو قطع صغيرة وإما على هيئة مسحوق . وتحضر عادة بالتفاعل الكيميائى بين حامض الكبريتيك مع أحد الخامات الغنية بالألومنيوم مثل البوكسيت (أكسيد الالومنيوم).

٢ ــ يجب أن تكون كبريتات الألومنيوم الموردة من النوع النقى الذى لاتزيد فيها نسبة المواد الغير قابلة للذوبان فى الماء عن ١ فى المائة والذى لا تقل نسبة أكسيد الالومنيوم فيها عن ١٦ فى المائة ولا تزيد فيها نسبة أكسيد الحديديك عن ٠٫٩ فى المائة ولايزيد الزرنيخ فيها عن ٥٠ جزء فى المليون . كما يجب أن تكون خالية من أى مواد معدنية أو عضوية قد يتسبب عنها ضرر بالصحة أو تؤثر فى صلاحية المياه .

طريقة أخذ العينات للتحليل

٣ ــ يختار ٥ فى المائة من عدد العبوات حسبما اتفق ثم يؤخذ من كل عبوة حوالى نصف كجم من الشب وذلك بعمل ثقب أو فتحة فى العبوة

ويراعى اختيار المواضع بحيث تكون غير متشابهة أو متماثلة فى العبوات المختلفة المختارة . ثم تجمع العينات جميعها وتخلط مع بعضها خلطا جيدا ثم يؤخذ منها ثلاث عينات تزن الواحدة منهـا حوالى ١ كجم وتوضع كل منها داخل وعاء معدنى أو خشبى أو من الورق المقوى الخ . ثم تقفل جميعها قفلا جيدا وتختم بالشمع الأحمر أو أى مادة أخرى تقوم مقامه . ويكتب عليها بخط واضح وظاهر التاريخ الذى أخذت فيه العينة ورقم الرسالة وتوقيع المكلف بأخذها وترسل إحداها للمعمل الكيميائى لإجراء التحليل اللازم عليها . ويحتفظ بالثانية لدى المشترى والثالثة لدى المورد وذلك لاحتمال طلب إعادة التحليل من أحـــد طرفى التعاقد .

التحليل الكيميائى

فيما يلى تفصيل لأهم الاختبارات الكيميائية اللازمة :

المواد الغير قابلة للذوبان

٤ — تقدر المواد الغير قابلة للذوبان كالآتى :

يوزن ٢٠ جم من العينة وزنا دقيقا . وتوضع فى كأس من الزجاج وتذاب فى حوالى ٢٠٠ ملليلتر (مل) من الماء المقطر الساخن وتقلب لبضع دقائق ، ثم ترشح خلال بوتقة « جوش » أو بوتقة من الالندوم

موزونة وزنا دقيقا بعد تجفيفها عند درجة ١٠٠° — ١٠٥° مئوية وتساعد عملية الترشيح باستعمال المص ، ويعمل على غسل البوتقة بما عليها من مواد غسلا جيدا بالماء المقطر إلى أن يخلو ناتج الترشيح من الكبريتات . ثم تجفف عند درجة حرارة ١٠٠ — ١٠٥° مئوية إلى أن يثبت الوزن . ثم تحسب النسبة المئوية للمواد الغير قابلة للذوبان بالطرق الحسابية البسيطة .

أكسيدا الألومنيوم والحديد

٥ — يقدر هذان الاكسيدان بالطريقة الآتية :

ينقل ناتج الترشيح من الاختبار السابق (بنـــد ٤) بعد أن يبرد لحرارة المعمل إلى قارورة مدرجة سعتها ١ لتر ثم تكمل بالماء المقطر إلى العلامة وبواسطة ماصـــة يسحب ٢٥ مل لتوضع فى كأس من الزجاج سعته ٤٠٠ مل وتخفف بالماء المقطر ليصير حجمها حوالى ٢٠٠ مل . ثم يضاف اليه حوالى ٥ جم من كلوريد النوشادر ويقلب المحلول جيدا حتى الاذابة وبعد ذلك يضاف ٢ مل من حامض الهيدروكلوريك المركز وأربع نقط من حامض الأزوتيك المركز ويغلى المحلول ببطء لبضع دقائق وذلك لأكسدة الحديد ثم يضاف نقطتان من دليل المثيل لأحمر (المحضر باذابة ١ جم منه فى ٥٠٠ مل من الكحول ٩٥ ٪ متعادل) ويضاف محلول من هيدروكسيد النوشادر المخفف بنسبة ١:١ تدريجياً مع التقليب المستمر إلى أن يبدأ الراسب فى الظهور ويستمر

فى إضافة النوشادر نقطة فنقطة حتى يظهر اللون الأصفر وتغلى محتويات الكاس لمدة دقيقة واحدة يتحول خلالها اللون الأصفر إلى اللون الأحمر الوردى . ثم يرشح فوراً باستعمال ورق ترشيح من النوع الدقيق المسام مثل ورق واتمان « ٤١ » مع مداومة غسل الراسب على ورقة الترشيح بمحلول ٢ فى المائة من كلوريد النوشادر الساخن إلى أن يتخلص تماما من الكبريتات فى ناتج الترشيح — ويجب مراعاة عدم زيادة مدة الغلى عن اللازم أو التأخير فى الترشيح كى لا يكون ذلك سببا فى لزوجة الراسب مما يؤدى إلى إطالة مدة الترشيح بدون مبرر — وتجفف ورقة الترشيح بما عليها من راسب بعد ذلك فى فرن هوائى درجة حرارته ١٠٠° مئوية ثم تنقل إلى بوتقة من البلاتين موزونة وزنا دقيقا وتحرق باستعمال اللهب العادى أولا ثم تنقل بعد تمام حرق ورقة الترشيح إلى فرن ذى درجة عالية من الحرارة حوالى ١٠٠٠° مئوية أو باستعمال البورى لمدة ساعة ثم تنقل البوتقة إلى المجفف وتترك فيه حتى تبرد ثم توزن وتعاد إلى الفرن والمجفف مع تكرار العملية إلى أن يثبت الوزن.

وتحسب النسبة المئوية لهذين الأكسيدين بالطرق الحسابية البسيطة.

أكسيد الحديد

٦ — يحضر محلول قياسى يحتوى على ١ر٠ جم من أكسيد الحديديك (ح٢ أ٣) فى اللتر وذلك باذابة ٤٩و٠ جم من كبريتات النوشادر والحديد وزنى ٥٠ مل من الماء المقطر و٢٠ مل من حامض الكبريتيك

المركز ويسخن المحلول تسخيناً هيناً مع إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم ($\frac{\text{م}}{١٠}$) نقطة فنقطة إلى أن يتم أكسدة الحديد ويعرف ذلك عند ظهور لون وردى خفيف لا يزول بعد دقيقة واحـــدة . ثم ينقل المحلول الى قارورة مدرجة سعتها لتر ويضاف من الماء المقطر الكمية المناسبة إلى العلامة . ويصير كل ١ مل من هذا المحلول محتوياً على ١ ر. ملليجرام من أكسيد الحديديك .

وباستعمال طريقة التقدير المقارن بالألوان (Colorimetric Methods) المعروفة يمكن تقدير كية الحديد وذلك بأخذ ١ مل من ناتج الترشيح المذكور فى صدر الاختبار السابق (بند ٥) وتوضع فى أنبوبة نسلر وتخفف إلى ٥ مل بالمـاء المقطر ويضاف إليها ٥ر٢ مل من حامض الهيـــدروكلوريك المخفف بنسبة ١ : ٣ ثم بضع نقط من محلول برمنجنات البوتاسيوم ٢ ٪ حتى يصير اللون ورديا لمدة ٥ دقائق. ثم يكمل بالمـاء المقطر إلى ٤٥ مل ثم يضاف ٥ مل من محلول ٢ ٪ كبريتوسيانات البوتاسيوم . وفى أنابيب نسلر أخرى مشابهة لها تماما فى السعة والقطر يوضع ٢ ر. و ٤ ر. و ٦ ر. و ٨ ر. و ١ مل الخ. من محلول أكسيد الحديديك القياسى السابق شرحه فى صدر هذا البند ويضاف إليها نفس نسب الكواشف وتكمل جميعها إلى ٥٠ مل بالماء المقطر . وترج محتويات الأنابيب رجاً جيداً وتنقل الأنبوبة التى بها العينة إلى المكان المخصص لها فى جهاز قياس الألوان (Colorimeter ثم ينقل إلى الجزء الآخر المخصص للمحـــلول القياسى الأنابيب

المذكورة فيما قبل لانتخاب الواحدة منها التى يتماثل لونها مع لون الأنبوبة التى بها العينة .

وبقسمة ماتحتويه هذه الأنبوبة المنتخبة من ملليلترات من محلول الحديد القياسى على العدد ٢ تنتج النسبة المئوية لأكسيد الحديديك الذى تحتويه العينة . وبطرحها من النسبة المئوية لأكسيدى الالومنيوم والحديد (بند ٥) تنتج النسبة المئوية لأكسيد الألومنيوم على حده

الزرنيخ

٧ — يؤخذ ١٠ مل من ناتج الترشيح المذكور فى البند رقم ٥ والمحتوى على ٢ فى المائة من الشب وتوضع فى زجاجة جهاز جوتزيت مع إضافة ٣٥ مل من الماء المقطر ثم ٨ مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ونقطتين من ماء البروم وتترك لمدة ٥ دقائق ثم يزال الزائد من البروم بإضافة محلول من كلوريد القصديروز ثم يضاف قليل من خراطة الخارصين (الزنك) الخالية تماما من الزرنيخ إلى محتويات زجاجة الجهاز وبسرعة يركب بقية الجهاز وتقلب محتويات الزجاجة وتترك بعد ذلك وهى فى درجة حرارة المعمل العادية لمدة ساعة . ثم ترفع قصاصة الورق المشبعة بمحلول كلوريد الزئبقيك وبمقارنة اللون الناتج بما تعطيه محاليل قياسية يحتوى المليمتر منها على ٠,٠١ ملجم أو مضاعفاته من الزرنيخ عولجت بنفس الطريقة يمكن تقدير كمية الزرنيخ فى العينة .